

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-207772

(P2000-207772A)

(43)公開日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(51)Int.Cl.

G 11 B 7/24

識別記号

5 3 3

5 3 4

5 3 5

F I

G 11 B 7/24

マーク\* (参考)

5 3 3 H 5 D 0 2 9

5 3 4 G

5 3 5 G

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平11-2465

(22)出願日

平成11年1月8日(1999.1.8)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 笹 登

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 100077274

弁理士 磯村 雅俊 (外1名)

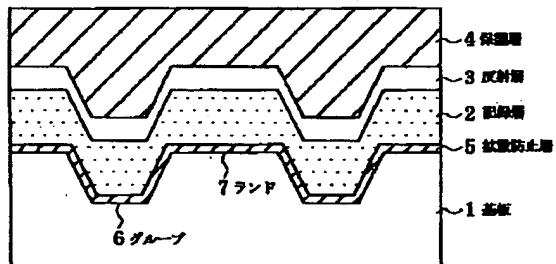
F ターム(参考) 5D029 LA11 LB01 LB02 LB07

(54)【発明の名称】 光情報記録媒体

(57)【要約】

【課題】記録層材料の分解物、副生成物、あるいは未分解物等が基板内に拡散する量を防止ないし制御することができ、変調度を増加させ、それにより最適記録パワーを低減することによりジッタを低減させる。

【解決手段】プラスチック基板1上にスパッタにより約10 nmの例えればAu薄膜層を形成して、これを拡散防止層5とする。有機材料をスピニコートにより成膜して記録層2とし、その上にスパッタにより金反射層3、さらに紫外線硬化型樹脂からなる保護層4を設けて、光情報記録媒体を作成する。記録パワーに対する変調度の変化を測定すると、拡散性を防止・抑制することで変調度が高められた結果、最適記録パワーを低くすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともプラスチック基板と有機材料を主成分とする記録層とからなる光情報記録媒体において、

該プラスチック基板と記録層の間に、レーザ光の照射により記録を行う際に生じる該記録層中の有機材料の分解物、副生成物あるいは有機材料の未分解物が該プラスチック基板中に拡散することを防止あるいは拡散量を制御するための拡散防止層を設けることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項2】 請求項1に記載の光情報記録媒体において、前記拡散防止層は、金属または合金薄膜からなることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項3】 請求項1に記載の光情報記録媒体において、

前記拡散防止層は、無機材料層からなることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の光情報記録媒体において、

前記拡散防止層は、その膜厚が50 (nm) 以下であることを特徴とする光情報記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光により記録可能な光情報記録媒体に関し、特にレーザ光により記録する際に記録層中に生じる分解物等が基板中に拡散しないように拡散防止層を設けて、最適記録パワーを低くすることが可能な光情報記録媒体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、光情報記録媒体に用いられる記録層中の有機材料に対して、光学特性や熱物性に関する必要条件について、多くの研究が行われている。特に、DVD-R (Digital Versatile Disc - 追記型) のような高密度光情報記録媒体においては、記録層中の材料の熱分解や温度に対する減量率変化等が大きな影響を及ぼすため、熱物性は重要視されている。例えば、特許第2641048号公報には、有機色素(記録層)の融点と分解点の差を±10°Cの範囲に限定することにより、ビットエラーレートの低い光情報記録媒体を提供できることが記載されている。すなわち、有機色素を有する物体の重量は温度を上げると分解等を起こし減少するが、その減量率変化の傾きが大きいほど、マークが形成する範囲が小さくても、記録の際のずれが小さくなつてビットエラーも少なくなる。また、特開平9-274732号公報あるいは特開平10-6644号公報には、熱重量分析における、温度に対する減量率変化の傾き(いわゆる分解の傾き)を規定しており、分解傾きの大きい材料を用いることで、高密度光情報記録媒体に適応できることが記載されている。

10 【0003】さらに、本発明に最も近い構成のものとして、例えば特開平10-172181号公報に記載の光記録媒体がある。これは、信号をデジタル化しEMF変調して3T~11T(1Tは約230nS)に変換された信号に11T信号を一定間隔に付加した回転サーボ用等による記録信号を用いて、レーザで記録層を照射し色素を加熱することによりマークを形成しており、安定したサーボ信号を得ることを目的としている。そのため、記録する際に、色素の加熱分解により発生した熱の広がりを助けるため、拡散性の低い材料ならびに熱伝導性の良い材料を使用して薄膜層を設けている。従って、目的および詳細な構成において、本発明とは全く異なる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の技術では、分解開始温度、分解傾き、減量率、さらには光学特性が優れている有機材料を記録層として用いることが提案されている。しかしながら、上述のように数多くの有機材料を評価した結果、いかに優れた熱分解特性を有していても、必ずしもジッタ特性や最適記録パワー等の面で優れた記録・再生特性を有さない場合があるという問題があった。すなわち、分解開始温度や分解の傾きに優れている記録材料を用いても、その分解開始温度に反して高い最適記録パワー(ジッタが最適となる記録パワー)となる場合があり、これが例えばDVD-Rで規定されている記録パワーである12.0 (mW) を越える場合もあることが分った(DVD-Rの規格に関しては、例えば“DVD Specification for Recordable Disk (DVD-R) Part 1 PHYSICAL SPECIFICATIONS Version 1.0 July 1997”を参照)。そこで、本発明の目的は、このような従来の課題を解決し、変調度を増加することにより、最適記録パワーを低くすることを可能にして、ジッタを低減することができるような光情報記録媒体を提供することにある。

20 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の光情報記録媒体は、レーザ光の照射により記録を行う際に生じる記録層中の有機材料の分解物や副生成物、あるいは有機材料の未分解物がプラスチック基板中に拡散することを防止または拡散量を制御するための拡散防止層を設けることを特徴とする。また、この拡散防止層が金属または合金薄膜からなることも特徴とする。また、この拡散防止層が無機材料層からなることも特徴とする。さらに、この拡散防止層の膜厚が50 nm以下であることも特徴とする。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の原理および実施例50 を、図面により詳細に説明する。通常、レーザは固体差

や環境温度等によりその発振波長が微妙に異なり、またディスクやピックアップのチルト、ディスクの製造ばらつき等の影響により、ある記録装置で12.0mWで記録できたとしても、他の記録装置では12.0mWではパワー不足となる場合が多々発生する。例えば、12.0mW近傍で最適ジッタが得られる光情報記録媒体の場合、上記要因により波長がわずかに長波長にシフトしているような記録装置では、正常なOPC (Optimum Power Control) が行われることなく、適当でない記録パワーで記録されてしまうため、ジッタが非常に悪化する。その結果、最悪の場合には、再生不能になる。そのため、記録パワーの最大値よりも十分に低いレーザパワーで記録できることが好ましい。また、追記型光情報記録媒体は、図2(a)に示すように、基板1、有機材料からなる記録層2、および反射層3という基板構成からなる。すなわち、プラスチック基板1上に有機材料からなる記録層2と金等の反射層3を設けて光情報記録媒体を作成し、記録の場合は、レーザ光線を記録層2(色素)に照射して色素の加熱による変質、分解および変形によるマークの形成により行い、再\*20

\*生の場合は、記録されたマークの有無による再生用レーザの反射光量の変化を検出し、復調することにより行う。記録のためにレーザ光線を照射すると、図2(b)に示すように、基板1'が溶融・膨張し、基板材料の密度が密から疎になり、記録層2'の有機材料が分解して矢印のように基板1'の方向に拡散が行われる。このように、記録媒体に対する情報の記録は、基板1の変形と有機材料の分解で形成されるため、有機材料を分解させるために必要な記録パワーと基板変形が生じてしまう記録パワーとの差が大きいと、ジッタが悪化するため、この点でも最適記録パワーが高くなることは好ましくない。

【0007】上記現象を概念的に説明すると、次のようになる。各記録形態(記録モード)単独の記録マークに関する標準偏差を $\sigma_i$ 、全ての記録形態を考慮した場合の記録マーク平均値と各記録形態単独の記録マーク平均値との差を $\delta_i$ 、記録形態の数をnとすると、全ての記録形態を考慮した場合の記録マークの標準偏差は下式(数1)で表わされる。

【数1】

$$\sigma_{\text{total}} = \sqrt{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_n^2) + (\delta_1^2 + \delta_2^2 + \dots + \delta_n^2)}$$

n

すなわち、式(数1)から明らかなように、全ての記録形態を考慮した場合の記録マークの標準偏差(ジッタに相当する)は、個々の記録形態による記録マークの標準偏差の加算(上式の $\sigma_i^2$ の加算)に加え、各記録形態の大きさのずれ(上式の $\delta_i^2$ の加算)が加わる。従って、ジッタを改善するためには、①記録形態数を減らすことと、つまり層数を少なくすること、②個々の記録形態の標準偏差を小さくすること、および、③記録形態間の大きさ差を減少すること、が必要となる。なお、上記③の記録形態間の大きさ差を減らすことは、各記録形態間の形成温度範囲を近づけることと同じである。

【0008】本発明者は、検討の結果、低分解温度にもかかわらず、最適記録パワーが低くならない原因是、記録層中の有機材料(分解、副生成物、未分解物を含む)の基板内への拡散性にあることを見出した。すなわち、基板1への拡散現象がパワーの低くならない原因である。図5は、通常の光情報記録媒体におけるパワーに対する変調度の特性図である。通常の光情報記録媒体では、図5に示すように、変調度はある記録パワー附近から記録パワーに対して急激に増加し始め、徐々に飽和し始める。一般的には、変調度が飽和し始める近辺の記録パワーが最適記録パワーとなる。これに対して、記録層中の有機材料の分解物、副生成物、あるいは未分解物が記録によりプラスチック基板内に拡散しやすい有機材料、または拡散効果が相対的に大きく見えるようなディ\*

※スク構造では、記録部の光学位相差が小さいため、記録パワーに対して変調度が緩やかにしか増加せず(つまり、図4の実線に示すように、変調度の増加は記録パワーに対してほぼリニアである)、基板内への拡散が飽和に達する記録パワー近辺から変調度の増加量が増えるという現象を示すため、十分な変調度を得られるパワーが高くなり、その結果最適記録パワーも高くなる。ここで言う拡散効果が相対的に大きく見えるようなディスク構造とは、色素材料自身の拡散性の大小と無関係に、溝幅や溝深さ、さらには色素膜厚の設定によって、主に色素分解によるマーク位相増加効果に対し、拡散による位相減少効果が相対的に大きく見えることを言う。図4は、光学位相差に対する変調度の特性図であって、位相差が $\pi$ より小さい間は変調度 $m_0$ は増加し、位相差が $\pi$ のとき最大となり、位相差が $\pi$ より大きくなるに従って変調度は減少する。

【0009】図3は、光学位相差の増加量の違いを説明する図である。図3に示すように、記録により基板1にバンプ8が形成され、同時に反射層3と記録層2の界面にピット9が形成される。この場合、記録層2の記録による屈折率変化を記録層2内で平均化して、その屈折率を $(n_d - \delta n_d)$ とすると、光学位相( $\delta OPD$ )は下式(数2)のように表わされる(ここでOPDは、Optical Path Difference)。

$$\delta OPD = (2\pi/\lambda) \cdot \delta OPD$$

$$\begin{aligned}
 & 5 \\
 & = (2\pi/\lambda) \cdot 2 \cdot [n_d d - \{(n_s - \delta n_s) d_B + (n_d - \delta n_d)(d - d_B - d_P)\}] \\
 & = (4\pi/\lambda) \cdot \{ (n_d - n_s) d_B + n_d d_B + \delta n_s d_B + \delta n_d (d - d_B - d_P) \}
 \end{aligned}$$

6  
..... (数2)

上式(数2)で下線の項は、順に①②③④を意味しており、それらの意味は以下の通りである。

- ①バンプ形成(基板と記録層界面)
- ②ピット形成(基板と反射層界面)
- ③基板屈折率低下分(バンプ形成による)
- ④記録層屈折率低下分(分解による)

【0010】上式(数2)において、拡散が生じない記録材料の場合には、①②③④の全ての項による位相差が加算されるが、拡散が生じる記録材料の場合には、拡散によって体積膨張が起り、屈折率が低下した基板1中(バンプが形成された部分)に、記録層材料の分解物、副生成物、あるいは未分解物が拡散するため、③基板屈折率の低下分がキャンセルされ、また④記録層の屈折率も、屈折率の低下を招く記録層材料の分解物や副生成物が基板1内に拡散してしまうため、その低下分が少なくなる。つまり、拡散が生じる記録材料の場合には、上式(数2)の①②により光学位相差が生じる(つまり、③④の寄与は少ない)。上述のことから、拡散が生じる記録材料の変調度は、拡散が生じない記録材料よりも小さくなることが分る。この拡散という現象の存在は、実際に記録部の光学位相差を見積もることで証明することができる。例えば、次の値を用いて光学位相差を計算する\*

$$\begin{aligned}
 \delta OPD' &= 136 + 38 + 66 + 168 = 408 \text{ (nm)} \gg \lambda/2 \\
 &= 635/2
 \end{aligned}$$

となり、上式の下線の項は順に①、②、③、④を意味す※※る。そして、変調度は下式(数4)となる。

$$mca \propto 1 - \cos(\delta OPD) = \sin^2(\delta OPD/2)$$

..... (数4)

従って、単純に①②③④を加算してしまうと、光学位相差( $\delta OPD$ )は $\pi$ を越えてしまい、変調度もピークを過ぎてしまうことになる。しかし、一般的な光情報記録媒体では変調度の値が60~70%程度であり、記録パワーに対して変調度は単調増加していくから、上述の例のような加算は成立せず(光学位相差は $\pi$ を越えていない)、その結果、拡散の影響を無視することができないと言うことになる。すなわち、図4に示すように、一般には位相( $\delta OPD$ )は $\pi$ を越えることはない。結局、拡散性の高い有機材料は、低記録パワーでは変調度がとれないでの、ジッタが悪くなり、一方、ジッタが良好となるように変調度を十分に確保しようとすると、有機材料自身の分解開始温度が低温度であっても記録パワーは高くなるのである。

【0012】図1は、本発明の一実施例を示す光情報記録媒体の断面図である。本発明においては、この現象を回避するために、図1に示すように、プラスチック基板1内への拡散性の高い有機材料、あるいは拡散効果が相対的に大きく見えるようなディスク構造を対象にしており、プラスチック基板1と記録層2の間に、記録層2中★50

\* (Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 31 (1992) Pt. 1, No. 2B pp 484~493参照)。

基板の屈折率 $n_s = 1.57$ 、記録層の屈折率 $n_d = 2.70$

バンプの高さ $d_B = 60 \text{ nm}$ 、ピットの深さ $d_P = 7 \text{ nm}$   
(SEMによる観察)

10 分解により色素の屈折率が1.5に変化

分解相当膜厚を70 nm(記録部の光学特性の変化を膜厚値に換算)

バンプにより約20% $d_B$ が増加(Clausius-Mossotti equationから)

【数3】

$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} = \frac{N \alpha}{3V} , \epsilon = n^2 , \frac{N}{V} = \frac{N}{A d}$$

ここで、 $\epsilon$ は誘電率、Nは定数、Vは体積である。従って、バンプ形成で基板の屈折率 $n_s$ が0.11だけ変化する(1.57から1.46に変化)。

【0011】通常、DVD系メディアの場合、基板厚さは0.6 mmで、基板溝深さは、図2(c)に示すように、165~180 nmである。いま、屈折率低下領域を300 nmとする。その結果、

20

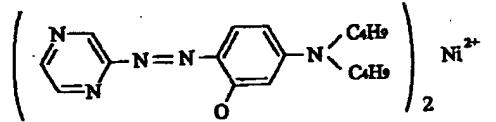
40

★の有機材料の分解物、副生成物、あるいは未分解物がプラスチック基板1中に拡散することを防止、あるいは低減させるために、いわゆる拡散防止層5を設けることにより改善できることを見出した。本発明で用いることができる好ましい拡散防止層5の材料としては、例えばSiO<sub>2</sub>、ZrC、ITO、ZnS、MgF<sub>2</sub>、SiNx等の無機材料、あるいはAg、Al、Au、Cu、Cr、Pt、Ni、Ti等の金属材料、あるいはこれら金属材料の合金が挙げられる。拡散防止層5として、金属材料、金属材料の合金を用いた場合には、層方向への熱伝導性が高められて、感度向上の効果を有する。また、上記の材料以外にも、用いるプラスチック基板1よりも物理的に堅い材料、高重合度な材料、融点・軟化温度が高い材料等も用いることができる。そして、これらの拡散防止層5の膜厚としては、50 nm以下であることが好ましい。特に、拡散層として、レーザ光に大きな吸収を有する材料、あるいは基板材料よりも熱伝導性が著しく悪い材料を用いる場合には、この拡散防止層5による変調度増加効果の期待とは逆に変調度がとれ難くなったり、ピットデビエーション(記録マークの論理値からの

ずれ)が悪化するおそれがあるため、使用するのは好ましくない。このように、本発明においては、最適記録パワーの低パワー化、ジッタの低減を目的として、プラスチック基板1内へ拡散性の高い有機材料を対象にしており、プラスチック基板1内へ拡散することを防止ないし減少させるための拡散防止層5を設けるものである。

【0013】以下、本発明の実験例を説明する。図6は、実験において作成した光情報記録媒体の温度に対する質量の特性図であり、図7は、同じ実験におけるパワーに対する変調度の特性図であり、図8は同じ実験で、変調により記録された記録マークのうち、最長マークのHF信号波形を示す図である(いずれも、拡散防止層がないものとの比較を示す)。下式(化1)の化合物は、分解開始温度296°C、分散の傾き3.95%/°C、減量率30%であった。

【化1】



20

\*

$$(m_1 - m_2) (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$$

上式(数5)で示される値で、初期重量に対する重量減※※量率は、下式(数6)で表される。

$$(m_1 - m_2) (\%) \dots \dots \text{ (数6)}$$

【0014】次に、図2(a)に示すように、厚さ0.6mm、トラックピッチ0.74μmのポリカーボネート基板1上(4.7GB対応)に(化1)の化合物をスピンドルコートにより成膜して記録層2とし、その上にスパッタにより金反射層3、さらに紫外線硬化型樹脂からなる保護層4を設けて光情報記録媒体を作成した(拡散防止層なし)。この光情報記録媒体に対して、パルスティック工業製のDDU-1000(波長635nm、NA0.60)により記録、再生を行い、記録パワーに対する変調度の変化を測定した。この測定結果は、図7の実線に示す通りである。この測定結果から、この材料は比較的低記録パワーから記録可能であるにもかかわらず、記録パワーに対する変調度の増加が小さいことから、記録材料の分解物、副生成物、あるいは未分解物がプラスチック基板1内に拡散し易い材料と考えられる。この拡散性をより明らかにするために、8-16変調で記録された記録マークのうち、最長のマークである14TのHF信号波形を観測した。

【0015】図8(a-1)～(a-6)に、拡散防止層のない光情報記録媒体の記録マークの観測結果を示す。(a-1)は7.0mW、(a-2)は8.0mW、(a-3)は9.0mW、(a-4)は10.0mW、(a-5)は11.0mW、(a-6)は12.0mWでそれぞれ記録した時の14Tマーク波形である。この結果を見ると、低記録パワー時には14Tマーク(A+Bの部分で示すマーク波形)の後方、つまりBの★50

\*上記の熱分析の評価は、セイコー電子工業製の熱分析システムSSC5200を用いた。ただし、分解の傾き、減量率の定義は、以下の通りである。すなわち、図6に示すように、質量 $m_0$ の有機材料を窒素雰囲気下中で、10°C/minで昇温させる。この昇温に従って、質量は微量ずつ減少し、ほぼ直線a-bに沿って重量減量を起こす。更に温度を上げ続けると質量の急激な減量が終了し、ほぼ直線e-fに沿った重量減少を起こす。今、直線a-bと直線c-dとの交点における温度を $T_1$ (°C)、初期質量 $m_0$ に対する残存重量を $m_1$ (%)、直線c-dと直線e-fとの交点における温度を $T_2$ (°C)、初期質量 $m_0$ に対する残存重量を $m_2$ (%)とする。減量開始温度は $T_1$ 、減量終了温度は $T_2$ となり、重量減量の傾きは、下式(数5)で表わされる。

10

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

11

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

12

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

13

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

14

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

15

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

16

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

17

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

18

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

19

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

20

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

21

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

22

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

23

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

24

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

25

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

26

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

27

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

28

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

29

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

30

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

31

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

32

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

33

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

34

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

35

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

36

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

37

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

38

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

39

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

40

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

41

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

42

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

43

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

44

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

45

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

46

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

47

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

48

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

49

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

50

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

51

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

52

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

53

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

54

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

55

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

56

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

57

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

58

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

59

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

60

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

61

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

62

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

63

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

64

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

$m_2 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数6)}$

65

$m_1 (\%) / (T_2 - T_1) (\text{°C}) \dots \dots \text{ (数5)}$

</

タにより約10 nmのZnS-SiO<sub>2</sub>薄膜層5を形成させ、式(化1)の化合物をスピニコートにより成膜して記録層2とし、その上にスパッタにより金反射層3、さらに紫外線硬化型樹脂からなる保護層4を設け、光情報記録媒体を作成した。そして、パルスティック工業製のDU-1000(波長635 nm、NA 0.60)により記録、再生を行い、記録パワーに対する変調度の変化を観測した。この観測結果は、図7の破線に示す通りである。図7からも明らかなように、記録パワーに対する変調度の増加量が大きくなり、拡散性を防止・抑制することで変調度を高められることが確認された。また、図8(b-1)～(b-6)のように、拡散性が改善されていることを確認するため、各記録パワーで記録された14 TマークのHF信号波形を観察した。(b-1)は7.0 mW、(b-2)は8.0 mW、(b-3)は9.0 mW、(b-4)は10.0 mW、(b-5)は11.0 mW、(b-6)は12.0 mWでそれぞれ記録した時の14 Tマーク波形である。図8(a)の拡散防止層なしの場合と、図8(b)の拡散防止層ありの場合の結果を比較すれば明らかなように、拡散防止層5を設けることにより、14 Tマークの前後では、後方の方が変調度が大きいという状態を高記録パワー時においても維持されている。従って、マーク後方の蓄熱効果による拡散の増加が抑制できたことを確認することができる。また、この拡散防止層により最適記録パワーを約2.0 mW程度低くすることができた。すなわち、拡散防止層がない場合の最適記録パワーは約12.0 mWであるのに対し、拡散防止層がある場合の最適記録パワーは約10 mWであった。

## 【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、拡散防止層を設けることにより、記録層材料の分解物、副生成物、あるいは未分解物が基板内に拡散する量を防止ないし制御することができ、変調度を増加させることができるとなる。その結果、最適記録パワーを低くすることができる、ジッタを低減できるという効果を有する。

## 【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の一実施例を示す光情報記録媒体の断面図である。

【図2】従来の光情報記録媒体の記録時における物理現象を示す断面説明図である。

【図3】光学位相差の増加量の違いを説明する図である。

【図4】光学位相差に対する変調度の特性図である。

【図5】通常の光情報記録媒体におけるパワーに対する変調度の特性図である。

20 【図6】光情報記録媒体の温度に対する質量の特性図である。

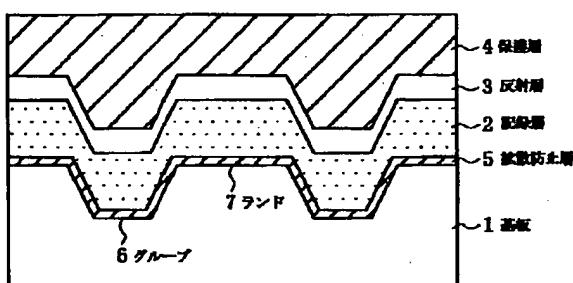
【図7】実験におけるパワーに対する変調度の特性図である。

【図8】実験において、変調により記録された記録マークのうち、最長マークのHF信号波形を示す図である。

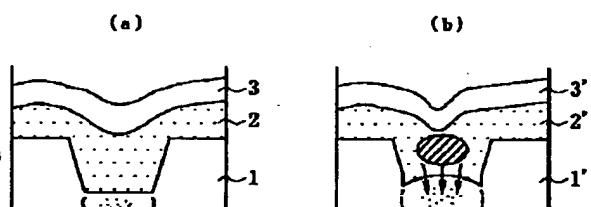
## 【符号の説明】

1…プラスチック基板、2…記録層、3…反射層、4…保護層、5…拡散防止層、6…グループ、7…ランド、8…バンプ、9…ピット、A…14 Tマーク前方部、B…14 Tマーク後方部、C, D, E…他のマーク。

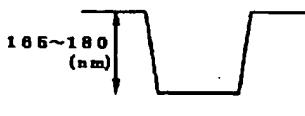
【図1】



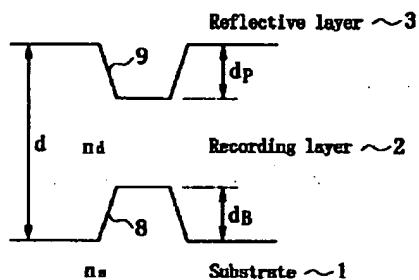
【図2】



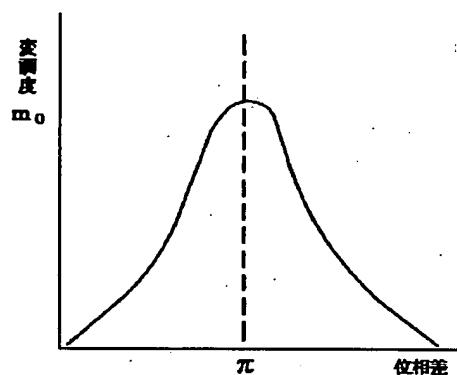
(c)



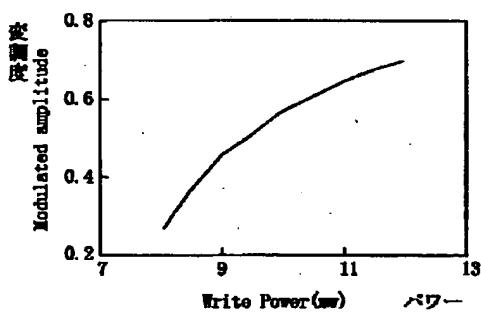
【図3】



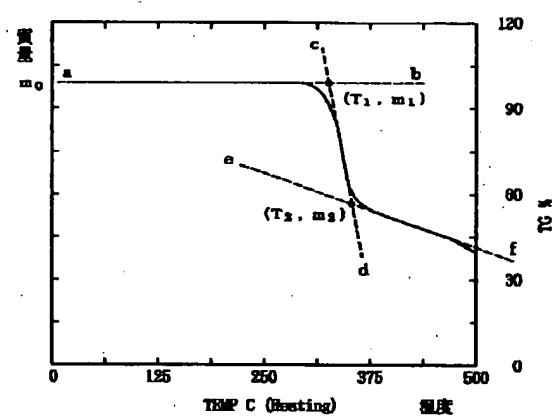
【図4】



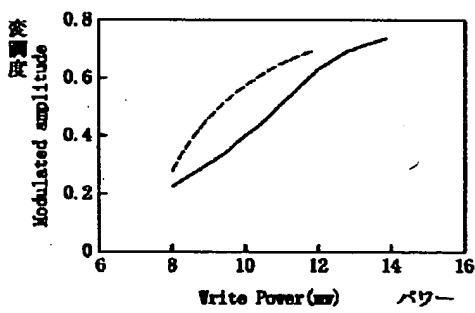
【図5】



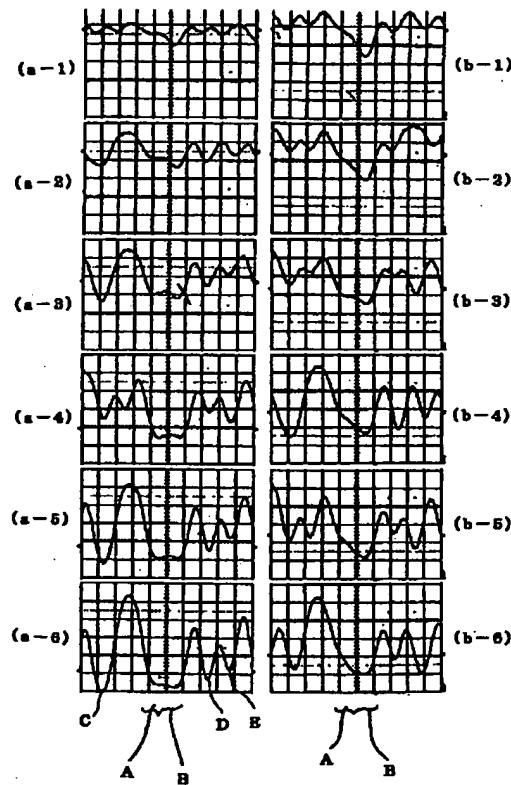
【図6】



【図7】



【図8】



PAT-NO: JP02000207772A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000207772 A  
TITLE: OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM  
PUBN-DATE: July 28, 2000

INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SASA, NOBORU	N/A

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP11002465

APPL-DATE: January 8, 1999

INT-CL (IPC): G11B007/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical recording medium which can prevent or control the amount of the decomposed substance, the by-product, the undecomposed substance or the like to be diffused into a substrate of a recording layer material, which increases a modulation factor and which reduces a jitter by reducing optimum recording power.

SOLUTION: For example, an Au thin-film layer in about 10 nm is formed on a plastic substrate 1 by a sputtering operation, and it is used as a diffusion preventive layer 5. A film is formed by spin-coating an organic material so as to be used as a recording layer 2. A gold reflection layer 3 and a protective layer 4 which is composed of an ultraviolet curing resin are formed on the

recording layer by a sputtering operation. Accordingly, an optical information recording medium is created. When a change in a modulation factor with reference to recording power is measured, the modulation factor is increased by preventing and suppressing a diffusion property. As a result, optimum recording power can be lowered.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO